Die Aufgaben

der

Ernährung des menschlichen Körpers

in fieberhaften Zuständen.

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde

vorgelegt von

Friedrich Prinzing

aus Ulm a/D.

Preisgekrönte Arbeit.

München 1883.

Kgl. Hof-Buchdruckerei von E. Mühlthaler.

Die Aufgaben

der

Ernährung des menschlichen Körpers

in fieberhaften Zuständen.

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde

vorgelegt von

Friedrich Prinzing

aus Ulm a/D.

Preisgekrönte Arbeit.

München 1883.

Kgl. Hof-Buchdruckerei von E. Mühlthaler.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41554602_0179

Zu allen Zeiten, von Hippokrates an bis heute, stellte man die Regelung der Diät in akut fieberhaften Krankheiten als eine der wichtigsten Indikationen bei der Therapie derselben in den Vordergrund. Jahrhunderte lang war es fast dieselbe Kost, die man den Kranken verordnete. In unserem Jahrhundert trat ein mehrmaliger Wechsel in den Ansichten über die passendste Ernährung fiebernder Kranken ein. Broussais lehrte nämlich in den zwanziger Jahren, bei allen akuten Krankheiten consequent alle Nahrung zu entziehen, damit so dem Blute kein die Entzündung förderndes Material zugeführt werde. Bald war dies die Ansicht der bedeutendsten Aerzte. Erst in den vierziger Jahren machte sich eine Reaktion gegen dieselbe geltend, namentlich von England aus, wo Graves auf die Gefahren der Inanition hinwies und eine Ernährung im Fieber forderte. Unter dem Einfluss der vielen Arbeiten über den Stoffwechsel im Fieber wurde diese Ansicht bald die allgemeine. Freilich verfielen Manche in das entgegengesetzte Extrem und suchten den Kranken möglichst reichlich zu ernähren, selbst auf unzweckmässigste Weise, aber im Allgemeinen findet jetzt der Mittelweg die meisten Vertreter, und somit stehen wir wieder auf dem Standpunkt des Hippokrates, der zwar nur eine schwache Ernährung befürwortet, aber zugleich vor zu ärmlicher Ernährung bei entkräfteten Individuen warnt. Liebermeister[1]) erblickt darin eine gewisse Garantie dafür, dass das Prinzip dieser Diät im Wesentlichen das richtige sei.

Die Frage, auf welche Weise Fieberkranke zu ernähren seien, scheint also fast abgeschlossen zu sein, soweit dies auf empirischem Wege möglich ist. Allein mit der fortschreitenden Erkenntniss über die Ernährungsvorgänge im Normalzustande macht sich immer mehr das Bedürfniss geltend, auch bei der Ernährung fiebernder

[1]) Antipyr. Heilm. in v. Ziemssens Handb. d. allg. Ther. I, 2. S. 98.

Organismen einen wissenschaftlichen Massstab anzulegen. Sobald man aber dieses versucht, ergibt sich sofort, dass viele Fragen, die auch in praktischer Hinsicht wichtig sind, der Erörterung harren. Seitdem wir wissen, dass die Wirkung einer bestimmten Nahrungsmenge im Körper sehr verschieden ist, je nach dem Verhältnisse, in welchem die einzelnen Nahrungsstoffe in dem Gemische enthalten sind, werden wir auch bei Fieberkranken darauf Bedacht nehmen müssen, welches Gemisch von Nahrungsstoffen die beabsichtigte, stoffliche Wirkung hervorbringt.

Bei einer wissenschaftlichen Untersuchung über eine rationelle Ernährung von Fieberkranken muss vor Allem bekannt sein, inwieweit die Zersetzungsvorgänge im Fieber von der Norm abweichen, und welche Stoffverluste der Körper erleidet. Sodann müssen die Störungen der Verdauungsorgane in Rechnung gezogen und nur solche Nahrungsmittel einverleibt werden, über deren Zuträglichkeit bei Fiebernden die Erfahrung bereits entschieden hat. Endlich ist zu untersuchen, welche Wirkung die verschiedenen Nahrungsstoffe und deren Gemische auf die Zersetzungsvorgänge im Fieber haben, wobei auch berücksichtigt werden muss, ob die Körpertemperatur in Folge der Nahrungszufuhr eine Veränderung erleidet.

Ueber die Zersetzungsvorgänge im Fieber liegen zahlreiche Untersuchungen vor. Zuerst wurde von vielen Seiten eine Vermehrung des Harnstoffs constatirt,[1]) aber erst aus den Versuchen von Huppert und Riesell,[2]) die zugleich die Stickstoffzufuhr bestimmten, ging deutlich hervor, dass der Fiebernde bedeutende Mengen von seinem Organeiweiss zersetzt und sich somit wie ein Hungernder verhält, mit dem Unterschied, dass das Eiweiss der Organe im Fieber noch viel schneller abnimmt als im Hunger. Senator[3]) und Naunyn[4]) haben an fiebernden Hunden, die zugleich hungerten, gezeigt, dass der Eiweisszerfall des fiebernden Thieres das Doppelte von dem des afebrilen beträgt. Endlich ist

[1]) vgl. Huppert, Harnstoffausscheidung im Fieber, Arch. f. Heilk. VII, 1.
[2]) Arch. f. Heilk. X. S. 329 und 503.
[3]) Virch. Arch. 45. S. 390.
[4]) Berl. kl. Wochenschr. 1869. S. 42.

von Bartels, Schleich, Naunyn und Litten die Vermehrung der Harnstoffausscheidung bei künstlicher Temperaturerhöhung nachgewiesen worden. Ausserdem sind alle stickstoffhaltigen Bestandtheile des Harns vermehrt, die Harnsäure, das Kreatinin, Ammoniak und der Harnfarbstoff. Von den anorganischen Stoffen sind Kalisalze und Schwefelsäure vermehrt, Chlornatrium und Phosphorsäure vermindert.

Die Ausscheidung der Kohlensäure, d. h. die Respiration ist weniger genau bekannt, doch ist auch sie sicher eine vermehrte, wie das Liebermeister, Leyden und Fränkel, Colosanti, Silujanoff,[1]) und ganz neuerdings Zuntz und Finkler[2]) dargethan haben. Gegen die Vermehrung sprechen nur die Arbeiten Senators und Wertheims.[3]) Aber ersterer machte seine Versuche zum Theil an Hunden, die noch gar nicht fieberten, und aus den Zahlen Wertheims erhält man, bei richtiger Art zu rechnen, ebenfalls eine Vermehrung. Die vermehrte Ausscheidung der Kohlensäure müssen wir einestheils dem vermehrten Eiweisszerfall, anderntheils dem gesteigerten Fettumsatz zuschreiben, auf den die allgemeine Abmagerung des Fiebernden hinweist. Immerhin muss jedoch zugegeben werden, dass der Eiweissumsatz in viel höherem Grade durch das Fieber gesteigert wird, als der Fettumsatz.

Damit ist auch die Hauptaufgabe bei der Ernährung fiebernder Menschen gegeben, nämlich der allgemeinen Consumption, vor allem aber dem Eiweisszerfall vorzubeugen, um so einer allgemeinen Inanition und insbesondere einer übergrossen Abnahme der Muskelsubstanz, vor allem des Herzmuskels nach Kräften entgegenzuarbeiten. Ausserdem hängt mit dem Eiweisszerfall offenbar enge die paren-

---

[1]) Liebermeister, Path. u. Ther. d. Fieb. 1875. S. 323 ff. u. d. Arch. f. kl. Med. VIII, 153. — Leyden, Deutsch. Arch. f. kl. Med. VII, 536. — Leyden und Fränkel, Virch. Arch. Bd. 76 S. 136. — Colosanti in Pflüg. Arch. XIV, 125. — Silujanoff, Virch. Arch. Bd. 52 S. 327.

[2]) Zuntz, Arch. f. Anat. u. Phys. (Phys. Abth.) 1882. S. 115. — Finkler, Pflüg. Arch. B. 27 S. 267 u. Bd. 29 S. 89.

[3]) Senator, Untersuchung über den fiebb. Pr. 1873. S. 5. Kritik dieser Versuche von Leyden und Fränkel Virch. Arch. Bd. 76 S. 136. — Wertheim, Arch. f. kl. Med. Bd. XV. Wien kl. Woch. 1878 No. 32, 34, 35. Wien med. Jahrb. 1881, S. 87.

chymatöse Degeneration[1]) zusammen, indem die Resorption mit dem Zerfall nicht gleichen Schritt hält.[2]) Geht dieselbe in Verfettung über, wie es bei schweren fieberhaften Krankheiten gewiss vorkommt,[3]) so reihen sich schwere Veränderungen, besonders des Herzmuskels daran und es droht der Uebergang in eigentliches Fettherz.[4]) Können wir dagegen den Eiweisszerfall mindern, so haben wir darin das beste Mittel gegen solche schwere Störungen.

Allein beim Fiebernden stellen sich diesem Bestreben verschiedene Hindernisse in den Weg. Einmal ist es die Appetitlosigkeit, mit der wir zu kämpfen haben, sodann die Störung der Verdauung; endlich fragt es sich, ob es überhaupt zweckmässig ist, im Fieber dem Körper Eiweiss zuzuführen, oder ob dadurch der Zerfall des Organeiweiss noch mehr beschleunigt wird, wie dies in der That mit Bezug auf die Versuche von Huppert behauptet wurde. Es ist ausserdem vielfach gesagt worden, dass die Nahrungszufuhr im Fieber eine Steigerung der Temperatur zur Folge habe. Dies ist aber nur insofern richtig, als eine Erhöhung der Temperatur in Folge des Geschäftes der Verdauung und nicht in Folge des Stoffumsatzes eintritt.[5]) Nach Versuchen Dr. v. Hösslin's[6]) ist die Durchschnittstemperatur Fiebernder bei Nahrungszufuhr um 0,24° C. höher, als im Hungerzustande.

Die Verdauungsstörungen können wir durch direkte Untersuchung der Verdauungssäfte und durch Ausnützungsversuche bestimmen.

Der Speichel wird nach Mosler und Uffelmann[7]) in geringerem Masse abgesondert, reagirt sauer, hat aber noch seine saccharifizirende Kraft. Nur in sehr schweren Fällen erlischt dieselbe.

---

[1]) Liebermeister, P. u. Th. S. 439.

[2]) Perls, allg. Path. I, 155.

[3]) Cohnheim, allg. Path. I, 566.

[4]) Ponfick, Berl. kl. Woch. 1873.

[5]) Vergl. Prof. Bauer, Ernährung fieb. K. in ärztl. Int.-Bl. 1880 Nr. 44, und Buss, Wesen und Behandl. des Fiebers. S. 207.

[6]) Virch. Arch. Bd. 89 S. 303.

[7]) Mosler, Berl. kl. W. 1866. S. 174. — Uffelmann, Diät in akut. F. Kr. S. 30 und D. Arch. f. kl. M. XIV. 1874. Auch Stolnikow, Virch. Arch. Bd. 90 S. 389.

Der Magensaft zeigt bedeutende Veränderungen. Nach Beaumont und Schiff soll seine Absonderung im Fieber sehr vermindert oder ganz sistirt sein. Neuere Angaben lauten günstiger. Nach Pavy und Manasseni[1]) besitzt der Magensaft Fiebernder noch bedeutende Verdauungskraft; Leube, Manasseni, Sassezki fanden weniger Salzsäure im Verhältniss zum Pepsin, van der Velden[2]) sogar ein gänzliches Fehlen derselben. Uffelmann[3]) konnte stets, abgesehen von den schwersten Typhusfällen, Peptonbildung nachweisen.

Der Pankreassaft wird nach Stolnikow[4]) in Folge Jaucheeinspritzung bei Hunden anfänglich in viel grösserer Menge abgesondert, aber schon nach zwei Stunden trat Abnahme und bald darauf gänzliche Sistirung der Absonderung ein. Die Wirksamkeit der Fermente ist bedeutend vermindert.

Von den übrigen Verdauungssäften, ebenso von der Resorptionsfähigkeit des Dünn- und Dickdarms im Fieber wissen wir nichts.

Ausnützungsversuche, also genaue Bestimmung der Mengen der zugeführten Nahrungstoffe, verbunden mit einer Analyse der Fäces sind abgesehen von einem Versuche von Ihring[5]) mit einem fiebernden Phthisiker und von den Versuchen Prof. Bauer's und Künstle's,[6]) bei denen die Nahrungszufuhr sehr gering ist, erst neuerdings von Dr. v. Hösslin[7]) bekannt gemacht worden. So vollkommen wie beim Gesunden ist nun die Ausnützung sicher nicht; doch lässt sich der Grad der Verschiedenheit nicht feststellen, so lange Ausnützungsversuche mit denselben Nahrungsmitteln beim Gesunden fehlen; nur bei der Milch ist dies bis jetzt möglich. Hier ist der Stickstoffverlust beim Gesunden nach Dr. Rubner 8,3 %, bei Typhuskranken 6,6 %, der Fettverlust beim Gesunden 5,2 %,

[1]) Virch. Arch. Bd. 55 S. 413.

[2]) Leube in Volkm. kl. Vortr. No. 62. — Sassezki in Pat. med. Woch. 1879. S. 185. — v. d. Velden in Berl. kl. Woch. 1877. S. 613.

[3]) Diät S. 34. und D. Arch. f. kl. M. XX, 535.

[4]) Virch. Arch. Bd. 90 S. 389.

[5]) Canst. Jahresb. d. M. 1853. II, 118.

[6]) D. Arch. f. kl. Med. Bd. 14.

[7]) Virch. Arch. 89 S. 84.

beim Typhuskranken 8,15 %. Jedenfalls geht aus Dr. v. Hösslin's Versuchen hervor, dass ganz bedeutende Quantitäten von Nahrungsmitteln auch im Fieber verdaut und resorbirt werden können.

Unter den vielen Fragen, die noch der Erledigung harren, wurde von mir eine herausgegriffen, nämlich die Wirkung der Zufuhr von Nahrungsstoffen auf den Eiweissumsatz. Man hat aus den Versuchen Huppert's den Schluss gezogen, dass im Fieber jegliche Eiweisszufuhr zu verpönen sei. Namentlich haben dies Liebermeister[1]), Senator[2]) und Buss[3]) gethan. „Es ist nicht daran zu denken", sagt Senator, „dass während des Fiebers durch vorzugsweise eiweissreiche Kost, durch den Genuss von Fleisch, Eiern u. dgl. der Verlust an Eiweiss aufgehalten oder ersetzt werden kann." Er will daher an die Stelle des Eiweiss den Leim gesetzt wissen. Es ist dieser Schluss den Voraussetzungen nach auch ganz natürlich. Denn wenn die Annahme richtig wäre, dass Eiweisszufuhr dem Körper nicht Eiweiss erspart, sondern eine weitere Steigerung der Zersetzungsvorgänge bedinge, so wäre es ja die grösste Thorheit, Eiweiss zuzuführen. Es ist dies aber, wie schon erwähnt, aus einem Versuche Huppert's[4]) geschlossen worden. Es war ein Thyphusreconvalescenter mit verkäsender Pneumonie, bei dem eine Vermehrung des Eiweiss in der Nahrung nicht nur kein Organeiweiss erspart, sondern sogar noch mehr in den Zerfall hineingezogen haben sollte. Dies geht aber aus diesem Versuch gar nicht hervor. Allerdings entspricht der Steigerung der Eiweisszufuhr eine solche des Stickstoffs im Harn, aber es erscheint durchaus nicht das ganze Plus vom Stickstoff der Nahrung im Harn wieder, wie dies deutlich Immermann[5]) gezeigt hat.

Durch einige neuere Versuche ist diese Thatsache sichergestellt worden. Professor Bauer[6]) liess bei einem Thyphuskranken fast völlige Eiweissentziehung mit der Darreichung grosser Eiweiss-

---

[1]) Antipyr. Heilm. S. 93.
[2]) Unters. über d. f. Pr. S. 182.
[3]) Wesen und Behandlung des Fiebers. 1878. S. 206.
[4]) Arch. f. Heilk. X. S. 333.
[5]) Anämie in v. Ziemssens Handb. XIII. II p. 232.
[6]) Arch. f. kl. Med. B. 24 S. 58.

mengen abwechseln und fand, dass nur etwa die Hälfte des Plus vom Stickstoff der Nahrung im Harn wieder ausgeschieden wurde.

Dasselbe geht aus einem Versuche Dr. Renk's[1]) mit einem Typhuskranken hervor, bei dem allerdings nur noch drei Tage der Fieberzeit angehören.

Ebenso bestätigen diese Thatsache die Versuche 7573 und 7426 von Dr. v. Hösslin[2]); auch bei diesen erscheint nicht so viel Harnstoff im Harn, als dem Plus des Eiweiss der Nahrung entspricht. Nur der Versuch 1947 v. Hösslin's scheint für die Annahme zu sprechen, dass die Eiweisszufuhr den Zerfall von Organeiweiss steigere; aber in diesem Fall ist es offenbar die unpassende Art der Eiweisszufuhr, nämlich nur durch Fleischsaft ohne jeden Zusatz von Fetten und Kohlehydraten, wodurch diese Steigerung des Zerfalls bedingt wurde.

Aus den angeführten Versuchen geht somit deutlich hervor, dass eine Vermehrung der Eiweisszufuhr zwar eine Vermehrung der Harnstoffausscheidung zur Folge hat, dass aber diese Zunahme keineswegs dem in der Nahrung enthaltenen Plus von Eiweiss entspricht, mit andern Worten, dass dem Körper Eiweiss erspart wird. Meine eigenen Versuche dienen nur dazu, diesen Satz zu bestätigen.

Weiter ist die Frage zu erörtern, in welchem Verhältniss das Eiweiss zu den Fetten und Kohlehydraten der Nahrung Fiebernder stehen soll.

Zu allen Zeiten hat man die Kohlehydrate für die beste Nahrung des Fiebernden erklärt, da sie einerseits leicht resorbirt, anderseits eine Ersparung von Eiweiskörpern zur Folge haben sollten. Namentlich spricht Liebermeister[3]) denjenigen Nahrungsmitteln das Wort, die bei geringem Eiweiss- und Fettgehalt reichlich Kohlehydrate enthalten. Auch Senator[4]) stellt sie neben dem Leim in den Vordergrund. Die Gerstengraupen, die abgekocht

---

[1]) Voit, Unters. d. Kost 1877. S. 116.

[2]) s. Virch. Arch. Bd. 89 S. 84.

[3]) Antipyr. Heilm. S. 94.

[4]) Unters. üb. d. f. P. S. 183.

als Ptisane schon von Hippokrates empfohlen wurden, enthalten [1]) 76 % Kohlehydrate und 7 % Eiweiss. Die Hafergrütze (Hafermehl), die Stromeyer [2]) empfiehlt, enthält 63 % Kohlehydrate neben 15 % Eiweiss. [3])

Die Wirkung [4]) der Fette und Kohlehydrate auf den Eiweissumsatz beim Gesunden besteht bei gleichzeitiger Stickstoffzufuhr hauptsächlich in einer Verminderung desselben, und zwar vermindern ihn die Kohlehydrate im Mittel um 9 % (Max. 15 %), die Fette um 7 %. Doch unterscheiden sich Fette und Kohlehydrate in ihrer Wirkung auf den Eiweissumsatz in mancher Beziehung: die Kohlehydrate sind insofern günstiger, als jede Vermehrung derselben eine Verminderung des Eiweissumsatzes zur Folge hat, was bei vermehrter Fettzufuhr nicht sicher zu erwarten ist. [5]) Ferner verhalten sich die beiden Stoffe verschieden bei der Entziehung von Eiweiss: bei ausschliesslicher Zufuhr von Fett [6]) geht die Zerstörung des Eiweiss in derselben Weise fort, wie wenn vollständige Nahrungsentziehung stattfände, während die Kohlehydrate auch in diesem Falle dem Körper Eiweiss ersparen. [7]) Wir dürfen daraus den Schluss ziehen, dass die Fette nur den Ansatz von Eiweiss unterstützen, ohne den Zerfall des Organeiweiss zu beeinflussen, während die Kohlehydrate beide Wirkungen zugleich haben.

Dass die Verminderung des Eiweisszerfalls durch die Kohlehydrate für die Ernährung im Fieber von grosser Bedeutung ist, unterliegt keinem Zweifel, und wir haben daher zu untersuchen, ob die Kohlehydrate im Fieber diese Aufgabe wirklich erfüllen, oder ob nicht die andere Wirkung der Kohlehydrate, der Einfluss auf den Fettumsatz, mehr ins Gewicht fällt. Wir wissen, dass sie als leicht oxydirbare Substanzen die Fettzersetzung vermindern und bei reichlicher Eiweisszufuhr den Ansatz von Fett sehr begünstigen,

[1]) König Chem. d. menschl. Nahrgs u. Gen. II, 304.
[2]) Behandlg. des Typhus 1870. S. 2 u. 41.
[3]) König l. c. II, 305.
[4]) Voit, Phys. des allg. Stoffw. u. der Ernährung S. 129 ff.
[5]) Voit, l. c. S. 142.
[6]) Voit, l. c. S. 128.
[7]) Voit, l. c. S. 140.

indem sich aus dem stickstoffhaltigen Theil des zerfallenen Eiweiss Fett bildet, das vor weiterem Zerfall durch die Kohlehydrate geschützt wird. Die letztere Art der Fettbildung kommt bei dem reichlichen Zerfall von Eiweiss im Fieber gewiss in Betracht, und wenn wir demnach dem Fiebernden viel Kohlehydrate zuführen, so müssen wir annehmen, dass sowohl dieses als das übrige Körperfett gespart wird.

Damit soll aber nicht behauptet werden, dass der Eiweissumsatz im Fieber von den zugeführten Kohlehydraten unabhängig sei, im Gegentheil, meine Versuche werden zeigen, dass eine Vermehrung der Kohlehydrate auch im Fieber den Eiweisszerfall herabsetzt, sondern es soll nur darauf hingewiesen werden, dass die geringere Abnahme des Körpergewichts, die bei Zufuhr von Stärke beobachtet worden, nicht allein auf Ersparung von Eiweiss, sondern auch, und vielleicht noch mehr, auf Ersparung von Fett beruht. Uebrigens ist es auch abgesehen hievon durchaus unzulässig, das Körpergewicht als Mass des Ernährungszustandes zu betrachten, da hiebei der Wassergehalt des menschlichen Körpers zu sehr ins Gewicht fällt.[1])

Ist obige Voraussetzung richtig, so ist auch weiter damit gegeben, dass wir im Fieber über der Zufuhr des Eiweiss die der Kohlehydrate nicht vergessen dürfen, sondern immer und immer wieder versuchen müssen, dem Kranken Eiweiss beizubringen, natürlich stets in Verbindung mit Kohlehydraten, da wir sonst Gefahr laufen, den Zerfall von Organeiweiss zu vermehren. Empfehlen wir dagegen die Kohlehydrate zu sehr, so kann der Kranke daneben keine Eiweisstoffe aufnehmen; geben wir zu wenig, so ist ihre Wirkung auf den Eiweisszerfall eine ungleich geringere. Es ist also dringend geboten, in der Nahrung, die Fiebernden verordnet wird, das richtige Verhältniss zwischen Kohlehydraten und Eiweisskörpern herzustellen, und da für gewöhnlich die Menge der Nahrung, die der Fiebernde aufzunehmen im Stande ist, eine geringe sein wird, so dürfen wir nicht zu viel Kohlehydrate zu-

[1]) vgl. Liebermeister, P. u. Th. des Fiebers S. 40. — Voit, l. c. S. 348. — Wolfram, Arch. f. kl. M. 1882. S. 560.

führen, wenn wir dem Kranken irgend erhebliche Mengen von Eiweiss zuführen wollen. Und besonders werden wir dies bei anämischen Individuen zu beherzigen haben. Anämische Zustände sind gekennzeichnet durch eine Verminderung der Sauerstoffträger, der rothen Blutkörperchen; damit geht Hand in Hand eine Vermehrung der Stickstoffausscheidung, eine Verminderung der Sauerstoffaufnahme und Kohlensäureabgabe.[1]) Eine weitere Folge der mangelhaften Sauerstoffzufuhr sind nach Cohnheim[2]) und Litten[3]) die Verfettungen der Leber, des Herzens, der Nieren u. s. w. und wir werden uns daher hüten, in solchen Fällen durch reichliche Zufuhr von Kohlehydraten die Fettablagerung zu begünstigen,

So finden wir auch in der Viertelskost des hiesigen Krankenhauses mit Ei, die den Typhuskranken vielfach gereicht wird, Eiweiss, Fett und Kohlehydrate zu fast gleichen Theilen. Dass man ungescheut auch grössere Mengen in diesem Verhältniss geben darf, beweist die Typhuskranke[4]), die drei Wochen lang 91 g Eiweiss, 76 g Fett und 100 g Kohlehydrate in Milch, Eier, Fleischsaft und Bier bekam. Noch grössere Mengen ertrugen Dr. Hösslin's Kranke ohne Schaden. Gewöhnlich werden wir freilich nur geringe Mengen zuführen können, aber immerhin haben wir unser Möglichstes zu thun, durch Zufuhr von stickstoffhaltigen Nahrungsmitteln in Verbindung mit Fett und Kohlehydraten dem Zerfall von Organeiweiss entgegenzuarbeiten.

Dass die Nahrungsmittel in einer Weise zubereitet sein müssen, wie sie für Fieberkranke passt, versteht sich wohl von selbst. Erreichen wir dann auch kein Stickstoffgleichgewicht, so können wir doch wenigstens hoffen, dass der Körper längere Zeit auf einem höheren Eiweissbestand erhalten wird und damit den Gefahren länger dauernden Fiebers gegenüber widerstandsfähiger bleibt, und ausserdem noch, dass der Körper in der Reconvalescenz schneller wieder auf seinen früheren Eiweissbestand gelangt.

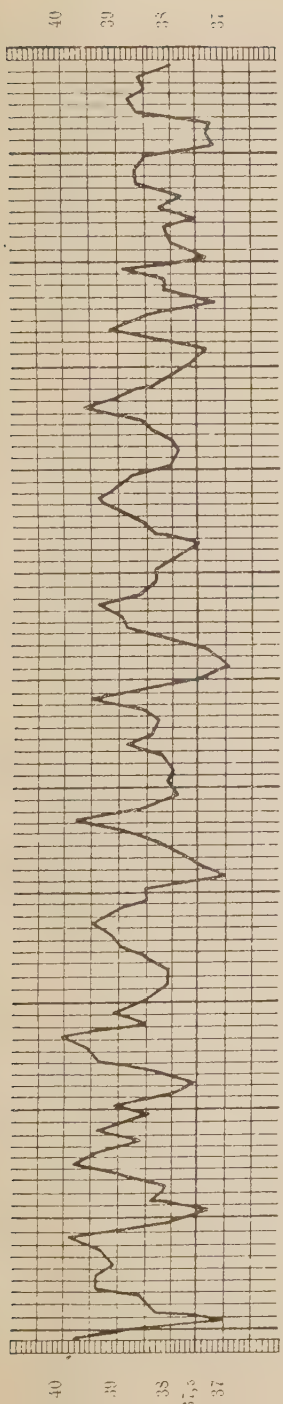
---

[1]) Prof. Bauer, Z. f. Biol. VIII.

[2]) Allg. Path. I, 536.

[3]) Virch. Arch. Bd. 70, S. 10. cf. Ponfick, Berl. kl. W. 1873. S. 3 u. 13 u. Perl, Virch. Arch. Bd. 59 S. 39.

[4]) Voit, Unters. d. Kost S. 113.



Temperaturcurve zu Versuch I.

Meine eigenen Versuche, die Wirkung der Zufuhr von Nahrungsstoffen auf den Stickstoffumsatz betreffend, sind leider wenig zahlreich. Die geeignetsten Kranken zu derartigen Untersuchungen sind Typhuskranke und bei dem fast gänzlichen Fehlen dieser Krankheitsform zur Zeit konnten mir nur zwei Typhusfälle überwiesen werden. Ich halte daher selbst durch meine Versuche die Frage nicht für entschieden und werde mich mit derselben noch weiterhin beschäftigen, sobald mir Gelegenheit dazu geboten ist.

Der Gang der Untersuchung war folgender: der Tag wurde stets von 10 Uhr Morgens bis ebendahin am andern Tage gerechnet. Von jeder Suppe wurde Morgens und Abends mit 100 g eine Trockenbestimmung gemacht und in zwei genau abgewogenen, vollständig trockenen Proben eine Fettbestimmung gemacht, die Menge der Eiweisskörper nach Dr. Renk[1]) berechnet. Der Harn wurde sorgfältig gesammelt und musste am Ende jeden Tags vollständig entleert werden. Der Stickstoffgehalt wurde in je 5 ccm nach Wegen-Schneider bestimmt. Die Fäces wurden im Trockenschrank getrocknet, gewogen, dann fein zerrieben und je zweimal

[1]) s. Voit Unters. der Kost. S. 88.

zwei Proben nochmals getrocknet, genau gewogen und zur Bestimmung des Stickstoffs nach Will-Varrentrapp und des Aetherauszugs verwendet. Ferner wurde die trockene Menge der Sputa gewogen. Bei dem zweiten Versuch blieben die Fettbestimmungen der Suppen weg, da die geringen Differenzen mit den Analysen Renk's die Zahlen der Gesammtzufuhren nicht beeinflussen. Sehr erleichtert wurde die Arbeit durch eben die genannten Untersuchungen Dr. Renk's und durch das ausserordentlich zuverlässige Wartepersonal der v. Ziemssen'schen Abtheilung.

Erster Versuch.

Johann Neuberger, 25 Jahre alt, am 31. Dez. 1881 aufgenommen mit Appetitlosigkeit, Husten und Obstipation. Am 3. Jan. Milz etwas vergrössert. Gurren in der Ileocöcalgegend, Roseola nicht nachzuweisen. Am 5. Jan. ein Tieferstehen der rechten Spitze constatirt. Kleinblasiges Rasseln. Vom 8. an Zunge trocken, borkig. Am 10. Decoct. Alth. mit Morph. wegen heftigen Katarrhs. Stets Obstipation, am 2., 5., 6. und 7. Calomel, am 8., 12. und 15. je ein Hegarsches Klysma. Der Fieberverlauf ist aus der Kurve zu ersehen. Diagnose: Typhus abd.

Der Versuch wurde am 5. Jan. begonnen und dauerte bis zum 16. P. hatte stets geringen Appetit, bekam Morgens Kaffee mit 100 g Milch und 15 g Zucker, Mittags und Abends Suppe, und zwar bis zum 15. Eierflaumsuppe, vom 14.—16. Eiergerstensuppe und mehrmals des Tages Milch. Am 15. ausserdem 50 g Mehlmuss. Die Menge der Zufuhren ist aus nebenstehender Tabelle ersichtlich.

Tabelle der Zufuhren im Versuch I.

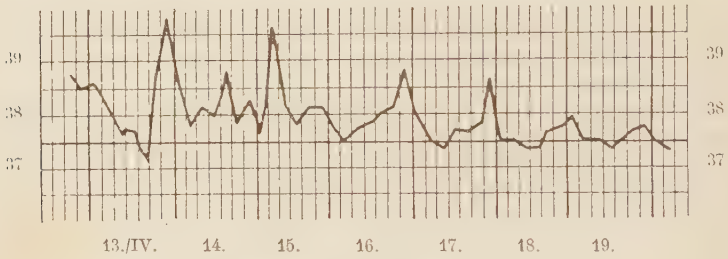
Versuchstag	Datum	Milch in ccm	Trockene Suppe in g	Gehalt der Nahrung an				N des Harns in g
				Eiweiss	Fett	Kohlehydrate	N	
1.	5.	100	26,80	13,6	9,2	30,4	2,12	11,32
2.	6.	350	24,40	23,7	17,0	40,5	3,67	8,62
3.	7.	600	20,63	31,6	28,1	49,1	4,89	12,55
4.	8.	600	20,15	32,2	26,3	49,9	4,99	11,04
5.	9.	600	26,20	32,2	32,5	49,9	4,99	8,66
6.	10.	800	14,25	36,9	36,2	53,8	4,72	11,07
7.	11.	800	10,73	36,6	33,2	53,3	5,67	12,79
8.	12.	800	18,70	39,1	35,7	56,5	6,06	7,92
9.	13.	800	11,03	36,8	33,1	53,7	5,70	8,38
10.	14.	600	45,75	30,1	34,4	69,5	4,67	13,17
11.	15.	600	43,70	32,6	37,9	73,1	5,05	10,19
12.	16.	800	15,65	34,4	37,0	56,9	5,33	8,86

Tabelle der Ausscheidungen von Versuch I.

Versuchstag	Datum	Harnmenge in ccm	Spec. Gewicht des Harns	N-Gehalt des Harns in g	Koth frisch	Koth trocken	N-Gehalt des Koths in g	Aetherauszug des Koths	%Gehalt des Koths an		Trockene Sputa in g
									N	Aetherauszug	
1.	5.	735	1025	11,32	—	—	—	—	—	—	0,90
2.	6.	480	1027	8,62	— [1]	33,5	1,51	9,18	3,40	27,4	0,79
3.	7.	725	1025	12,55	76,0	14,2	0,53	3,10	5,14	21,83	1,05
4.	8.	620	1027	11,04	—	—	—	—	—	—	1,20
5.	9.	460	1029	8,66	232,0 [2]	28,0	1,16	7,28	4,14	26,0	0,90
6.	10.	615	1025	11,07	78,2 [2]	6,5	0,46	0,92	7,01	14,15	0,83
7.	11.	740	1026	12,79	92,5	16,7	0,69	3,87	4,13	23,2	0,77
8.	12.	470	1026	7,92	—	—	—	—	—	—	1,67
9.	13.	510	1026	8,38	—	—	—	—	—	—	0,61
10.	14.	1005	1022	13,17	—	—	—	—	—	—	1,16
11.	15.	870	1018	10,19	— [1]	16,5	0,68	3,29	4,12	19,4	0,30
12.	16.	760	1021	8,86	—	—	—	—	—	—	0,70

[1]) Stuhl mit Klysma. [2]) Stuhl diarrhoisch.

Die Vermehrung der Eiweisszufuhr hat auch in diesem Falle eine Vermehrung des Harnstoffs zur Folge, z. B. am 7. im Verhältniss zum 5. Jan., aber es erscheint lange nicht das Plus des Stickstoffs der Nahrung vollständig wieder im Harn, sondern es wird dem Körper Eiweiss erspart. Betreffs des Einflusses der Kohlehydrate und Fette auf den Eiweissumsatz lässt sich aus der Tabelle kein sicherer Schluss ziehen, doch scheint eine günstige Wirkung derselben sich an Tagen wie dem 6. und 15. bemerklich zu machen.



Temperaturcurve zu Versuch II.

Zweiter Versuch.

K. Hagenbusch, 23 J. alt, am 3. April 1882 aufgenommen, mit mässiger Temperatursteigerung; rechte Spitze hinten und vorn gedämpft, vorn bis zur 3. Rippe, hinten bis zur Mitte der Scapula. Athmen über der rechten Spitze verschärft. Herzbefund normal. Am 5. April rechts vorn keuchendes Bronchialathmen. Am 7. Nachweis einer grossen Caverne an der Spitze.

Diagnose: Phthisis pulmonum. Der Verlauf der Temperatur ist aus der Curve zu ersehen. Leider war das Fieber bald sehr gering und vom 20. an war P. vollständig afebril.

Der Versuch dauerte vom 13.—22. April.

In den ersten drei Tagen erhielt P. die Dreiviertelskost mit Kalbfleisch, bestehend aus Kaffee Morgens, Mittags und Abends Suppe mit Kalbsbraten und drei Semmeln, ausserdem 3 Quart Bier.

Vom 16.—18. April erhielt P. Milch und zwar am 16. 2 Liter, an den beiden andern Tagen $2^1/_2$ Liter, je mit drei Semmeln.

Am 19. erhielt er 1 Liter Milch, Mittags Suppe, Rindfleisch mit Spinat und 3 Semmeln.

Am 20. und 21. Morgens 250 g Milch, Mittags 150 g Kalbsbraten und Abends 100 g Kalbsbraten. 1 Semmel.

Am 22. Mehlspeise.

Der Gehalt der Nahrung ist aus der Tabelle ersichtlich.

Tabelle der Zufuhren von Versuch II.

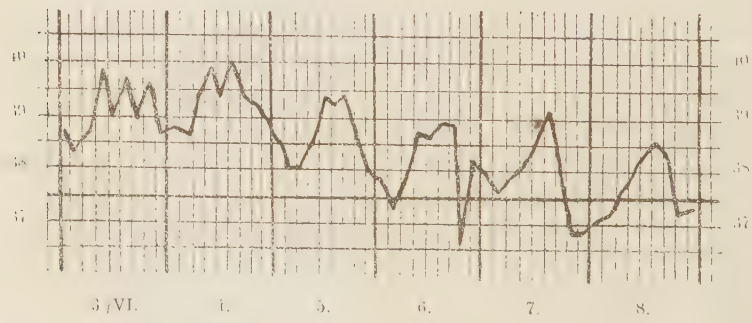
Versuchstag	Datum	Eiweiss	Fette	Kohlehydrate	N der Nahrung	N des Harns
1.	13.	71,7	25,4	187,7	11,11	8,41
2.	14.	73,1	24,4	190,0	11,33	—
3.	15.	73,1	24,4	190,0	11,33	11,67
4.	16.	92,4	83,5	174,0	14,32	12,11
5.	17.	109,9	104,0	195,0	17,03	13,80
6.	18.	109,9	104,0	195,0	17,03	14,31
7.	19.	89,2	74,5	161,6	13,83	11,32
8.	20.	75,9	29,3	53,0	11,76	15,03
9.	21.	75,9	29,3	53,0	11,76	14,97
10.	22.	64,7	85,8	266,4	10,03	10,36

Tabelle der Ausscheidungen von Versuch II.

Versuchstag	Datum	Harnmenge in ccm	Spec. Gewicht des Harns	N-Gehalt des Harns in g	Kothmenge frisch	Koth trocken	N-Gehalt des Koths in g	Aetherauszug des Koths	%Gehalt des Koths an N	%Gehalt des Koths an Aetherauszug	Gewicht der trock. Sputa
1.	13.	710	1023	8,41	—	—	—	—	—	—	4,24
2.	14.	—[1]	—	—	323,2	58,4	2,35	13,89	4,02	23,79	3,82
3.	15.	895	1023	11,67	95,2	15,8	0,54	5,43	3,42	34,37	3,36
4.	16.	810	1024	12,11	—	—	—	—	—	—	4,09
5.	17.	930	1022	13,80	246,0	45,5	1,42	9,53	3,12	20,94	4,18
6.	18.	1045	1020	14,31	—	—	—	—	—	—	4,81
7.	19.	920	1019	11,32	73,0[2]	25,5	0,82	9,41	3,22	36,90	3,62
8.	20.	1055	1023	15,03	89,5[2]	31,8	0,68	8,59	2,14	27,00	4,21
9.	21.	975	1023	14,97	177,6	55,6	1,88	13,33	3,38	23,97	4,00
10.	22.	1085	1020	10,36	—	—	—	—	—	—	4,42

[1]) Harn ausgeschüttet. [2]) Koth feste, kleine gelbe Bröckel bildend.

Das Erste, was an dem Versuche auffällt, ist die den Eiweissansatz begünstigende Wirkung der Milch im Gegensatz zu der deletären Wirkung der Fleischzufuhr ohne grössere Mengen von Fetten und Kohlehydraten: An fünf Tagen haben wir einen Ansatz von Eiweiss, an den vier andern wurde mehr Stickstoff im Harn ausgeschieden als aufgenommen, und besonders ist dies am 20. und 21. der Fall, also an den Tagen, wo 250 g Kalbsbraten mit 1 Quart Milch und 1 Semmel gegeben wurde. Wir sehen daraus, wie äusserst schädlich es ist, Phthisikern grössere Mengen von Eiweiss ohne das entsprechende Quantum von Fetten und Kohlehydraten zu reichen, indem dadurch der Zerfall von Organeiweiss ausserordentlich befördert wird. Zugleich aber können wir aus dem Umsatz am 22. schliessen, dass auch bei beträchtlicher Fett- und Kohlehydratzufuhr Stickstoff vom Körper abgegeben wird, wenn nicht genug Eiweiss in der Nahrung enthalten ist. Ganz besonders wichtig ist das günstige Verhalten an dem Tag, wo Rindfleisch mit Milch gegeben wurde. Hier haben wir mit verhältnissmässig geringen Mengen sämmtlicher Nährstoffe dasselbe erreicht, wie mit den grossen Mengen bei Milchnahrung. Wir können somit aus dieser Versuchsreihe schliessen, dass wir wenigstens diesen Phthisiker, allerdings bei sehr geringem Fieber, mit 90 g Eiweiss, 75 g Fett und 160 g Kohlehydraten auf seinem Eiweissbestand zu erhalten im Stande wären.



Temperaturcurve zu Versuch III.

Dritter Versuch.

Franz Bader, 15 Jahre alt, am 28. Mai 1882 aufgenommen, war früher nie krank, leidet seit acht Tagen an Kopfschmerz, Appetitlosigkeit, ziehenden Schmerzen in allen Gliedern, allg. Abgespanntheit, Diarrhöen, leichten Schlingbeschwerden. Am Tag der Aufnahme hohes Fieber, Puls 92, voll, Zunge trocken. Kopf congestionirt, heftige Bronchitis, Herzbefund normal. Abdomen meteoristisch Ileocöcalgeräusch, auf den Bauchdecken einzelne Roseolaflecke. Milztumor. Am 29. 1 g Chinin, am 1. Juni wegen länger dauernder Obstipation ein Klistier mit Ricinusöl. Diagnose: Typhus abd. Gang der Temperatur aus der Kurve zu ersehen. Leider liess das Fieber bald nach, so dass der Versuch, der am 3. Juni begann, schon am 8. beendet werden musste.

Vom 3.—5. erhielt Patient täglich 600 g Flaumsuppe, Morgens Kaffee mit 80 g Milch und 10 g Zucker und ausserdem $^1/_2$ Liter Milch und 150 g Wein.

Vom 6.—7. wurde kohlehydratreiche Nahrung gegeben, und zwar Kaffee wie zuvor, 600 g reine Reissuppe, nur am 6. Mittags mit etwas Ei und 170 g eines besonders hiezu aus Milch, Zucker und Mehl bereiteten Musses.

Am 8. erhielt P. wieder die frühere Kost, nur statt $^1/_2$ Liter Milch 170 g des gewöhnlichen Mehlmusses.

Das Trockengewicht der Sputa wurde wegen der äusserst geringen Menge derselben zu bestimmen unterlassen.

Die Zusammensetzung der Nahrung und der Excrete an den einzelnen Tagen ist aus den beiden Tabellen zu ersehen.

Tabelle der Zufuhren von Versuch III.

Versuchstag	Datum	Milch	Trock. Suppe	Muss	Eiweiss	Fette	Kohlehydrate	N der Zufuhren	N im Harn
1.	3.	580	30,00[1])	—	34,4	28,6	47,8	5,33	11,71
2.	4.	580	24,54[1])	—	32,5	27,5	45,3	5,04	9,02
3.	5.	580	26,13[1])	—	31,9	30,5	44,5	4,94	10,21
4.	6.	80	39,87[2])	170	10,3	17,6	61,3	1,60	12,56
5.	7.	80	29,58[2])	170	10,3	8,3	61,7	1,55	8,19
6.	8.	280	29,82[1])	170	20,9	14,2	40,8	3,24	6,68

[1]) Flaumsuppe. [2]) Reissuppe.

Tabelle der Ausscheidungen von Versuch III.

Versuchstag	Datum	Harnmenge	Spec. Gewicht des Harns	N des Harns	Koth frisch	Koth trocken	N des Koths in g	% Gehalt des Koths an N
1.	3.	1302	1011	11,71	22,1	1,7	0,07	4,12
2.	4.	1392	1011	9,02	8,0	0,2	—	—
3.	5.	1190	1013	10,21	—	—	—	—
4.	6.	1602	1010	12,70	—	—	—	—
5.	7.	1170	1011	8,19	—	—	—	—
6.	8.	945	1013	6,68	39,0	9,6	0,24	2,5

Rechnen wir die Mittelzahlen heraus, so erhalten wir Folgendes:

	N der Zufuhren.	N im Harn.
3.—5.	5,10	10,65
6.—7.	1,57	10,38
8.	3,24	6,68

Wir sehen hieraus ganz deutlich, wie wenig zuträglich es ist, Kohlehydrate allein ohne Eiweiss zu geben, da bei einer derartigen Nahrungszufuhr das Organeiweiss viel weniger vor dem Zerfall geschützt ist. Die geringe Stickstoffmenge des Harns vom 8. mag mit dem Fieberabfall zusammenhängen.

Zum Schlusse mag es mir vergönnt sein, Herrn Obermedizinalrath Prof. Dr. v. Ziemssen für die gütige Ueberlassung des Materials, Herrn Prof. Dr. v. Voit für die Einführung in die Untersuchungsmethoden und besonders Herrn Prof. Dr. Bauer für seinen stetigen Beistand mit Rath und That meinen Dank auszusprechen.